



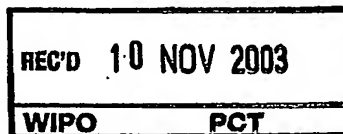
Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

PCT / IB 0 3 / 0 4 9 2 4
Office européen
des brevets

17 MAY 2005

31 OCT 2003



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02102615.8

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 02102615.8
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 21.11.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Elektroakustischer Wandler mit einer Membran mit einem Mittenbereich mit
Versteifungsrinnen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04R7/12

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Elektroakustischer Wandler mit einer Membran mit einem Mittenbereich mit
Versteifungsrinnen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Membran für einen elektroakustischen
5 Wandler, welche Membran bezüglich einer Membranachse schwingungsfähig ausgebildet
ist und die eine erste Membranseite und eine zweite Membranseite aufweist und die einen
Mittenbereich aufweist.

Die Erfindung bezieht sich weiters auf einen elektroakustischen Wandler mit
einer Membran.

10

Ein elektroakustischer Wandler entsprechend der vorstehend im ersten Absatz
angeführten Ausbildung und eine Membran entsprechend der vorstehend im zweiten
Absatz angeführten Ausbildung sind beispielsweise aus dem Patentdokument
15 WO 01/60530 A1 bekannt. Der bekannte elektroakustische Wandler ist dazu vorgesehen,
mit Hilfe der bekannten Membran und mit Hilfe einer mit der Membran verbundenen
Spule und mit Hilfe eines Magnetsystems, das auf die Spule wirkt, Schall in einem
bestimmten Frequenzbereich zu erzeugen und abzugeben. Die bekannte Membran weist
eine Membranachse und einen im wesentlichen domförmigen bzw. kuppelförmigen
20 Mittenbereich um die Membranachse auf. Die Form der Membran im Mittenbereich ist
maßgeblich für das Erzeugen und Abgeben von im Hörbereich liegenden mittleren bis
hohen Frequenzen.

Der bekannte elektroakustische Wandler, der eine solche bekannte Membran
aufweist, wird in relativ kleinen Geräten zu bekannten Zwecken eingesetzt, beispielsweise
25 als Lautsprecher in einem Mobiltelefon. Es ist nunmehr ein relativ großes Anliegen, einen
solchen elektroakustische Wandler so klein als möglich auszubilden, um einer
Miniaturisierung von einem solchen Mobiltelefon dienlich zu sein. Eine wesentliche
bauliche Geometrie eines elektroakustische Wandlers ist durch die Wandlerbauhöhe
gegeben und ist somit durch die Ausbildung der Membran und hierbei insbesondere durch
30 die Ausbildung des Mittenbereichs beeinflusst. Die bekannte Membran weist auf Grund
ihres domförmigen bzw. kuppelförmigen Mittenbereichs eine relativ große Bauhöhe auf,
was im Sinne einer wie vorstehend gewünschten Miniaturisierung von Geräten, in denen

ein solcher elektroakustischer Wandler mit einer solchen Membran zum Einsatz kommt, sehr nachteilig ist.

5 Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend angeführten Schwierigkeiten zu beseitigen und eine verbesserte Membran für einen Wandler sowie einen verbesserten elektroakustischen Wandler mit einer Membran zu schaffen.

Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind bei einer Membran gemäß der Erfindung erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so dass eine Membran
10 gemäß der Erfindung auf die nachfolgend angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Membran für einen elektroakustischen Wandler, welche Membran bezüglich einer Membranachse schwingungsfähig ausgebildet ist und die eine erste Membranseite und eine zweite Membranseite aufweist und die einen Mittenbereich aufweist, wobei im Bereich der Membranachse eine zentrale topfförmige Ausbuchtung vorhanden ist, die mit
15 einer Topfbodenwand begrenzt ist und die zu der ersten Membranseite hin offen ist, und wobei die Membran in ihrem Mittenbereich Versteifungsrinnen aufweist, die sich im wesentlichen parallel zu radialen Richtungen erstrecken, und wobei von den Versteifungsrinnen zumindest zwei Versteifungsrinnen sich bis zu der Ausbuchtung erstrecken.

20 Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind weiters bei einem elektroakustischen Wandler gemäß der Erfindung erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so dass ein elektroakustischer Wandler gemäß der Erfindung auf die nachfolgend angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Elektroakustischen Wandler mit einer Membran, wobei der Wandler mit einer
25 Membran gemäß der Erfindung versehen ist.

Durch das Vorsehen der Merkmale gemäß der Erfindung ist auf baulich relativ einfache Weise und auf praktisch wenig Zusatzaufwand erforderliche Weise erreicht, dass bei einer Membran gemäß der Erfindung für einen elektroakustischen Wandler gemäß der Erfindung eine Membran mit einem vorteilhaft niedrigen Mittenbereich realisiert werden
30 kann, wobei es sogar möglich ist, den Mittenbereich vollkommen eben auszubilden. Eine solche Membran hat trotz ihrer Flachheit, also niedrigen Bauhöhe, sehr gute akustische Eigenschaften, weil durch das Vorsehen der Versteifungsrinnen die mechanischen

Eigenschaften der erfindungsgemäßen Membran, nämlich insbesondere ihre Steifigkeit, positiv beeinflusst sind. Aufgrund der ermöglichten Flachheit der erfindungsgemäßen Membran und der dadurch erreichten geringen Bauhöhe der Membran und folglich des elektroakustischen Wandlers ist ein Einsatz eines elektroakustischen Wandlers gemäß der
5 Erfindung mit einer Membran gemäß der Erfindung in Geräten mit einem dünnen Gehäuse ausgesprochen vorteilhaft.

Bei einer Membran gemäß der Erfindung können die Versteifungsrinnen abwechselnd zu der ersten Membranseite und zu der zweiten Membranseite hin offen sein. Bei einer Membran gemäß der Erfindung hat es sich aber als besonders vorteilhaft
10 erwiesen, wenn zusätzlich die Merkmale gemäß dem Anspruch 2 vorgesehen sind. Dies ist im Hinblick auf ein einfaches Herstellen der Membran vorteilhaft.

Bei einer Membran gemäß der Erfindung hat es sich weiters als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn zusätzlich die Merkmale gemäß dem Anspruch 3 vorgesehen sind. Hierdurch ergibt sich durch die Ausbuchtung mit ihrem Verbindungskanal der Vorteil von
15 guten Eigenschaften bezüglich des Erzeugens und Abgebens von im Hörbereich liegenden mittleren bis hohen Frequenzen.

Durch das zusätzliche Vorsehen der Merkmale gemäß dem Anspruch 4 bei einer Membran gemäß der Erfindung ist eine gleichmäßige und symmetrische Struktur erreicht, wodurch eine gleichmäßige Steifigkeit des Mittenbereiches erreicht ist.

20 Bei einer Membran gemäß der Erfindung können sich alle Versteifungsrinnen bis zu der Ausbuchtung erstrecken. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn bei einer solchen Membran zusätzlich die Merkmale gemäß dem Anspruch 5 vorgesehen sind, weil dadurch die Ausbuchtung vorteilhafterweise in radialen Richtungen klein ausgebildet sein kann, was im Hinblick auf gute Eigenschaften bezüglich des Erzeugens
25 und Abgebens von Schall besonders vorteilhaft ist.

Durch das zusätzliche Vorsehen der Merkmale gemäß dem Anspruch 6 bei einer Membran gemäß der Erfindung ist der Vorteil erhalten, dass keine undefinierten Membranabschnitte enthalten sind und somit keine undefinierten Membranbewegungen beim Abgeben von Schall den abgegebenen Schall verfälschen können.

30 Bei einer Membran gemäß der Erfindung können die Versteifungsrinnen einen leicht kurvenförmigen, geschwungenen oder wellenförmigen Verlauf aufweisen. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn zusätzlich die Merkmale gemäß dem

Anspruch 7 vorgesehen sind. Dadurch ergibt sich eine besonders gute Versteifung der Membran in ihrem Mittenbereich.

Weiters können bei einer Membran gemäß der Erfindung die Versteifungsrinnen einen bogenförmigen Querschnitt und/oder einen bogenförmigen Längsschnitt aufweisen. Auch können die Rinnenseitenwände einen bogenförmigen Verlauf aufweisen. Der bogenförmige Querschnitt und der bogenförmige Längsschnitt und der bogenförmige Verlauf der Rinnenseitenwände kann konvex oder konkav sein. Als besonders vorteilhaft hat es sich aber erwiesen, wenn zusätzlich die Merkmale gemäß dem Anspruch 8 vorgesehen sind. Dadurch ist eine besonders hohe Stabilität der Membran erreicht.

Durch das zusätzliche Vorsehen der Merkmale gemäß dem Anspruch 9 bei einer Membran gemäß der Erfindung ist der Vorteil erhalten, dass sowohl hinsichtlich eines Fertigungsprozesses zum Herstellen der Membran als auch hinsichtlich der Steifigkeit der Membran in ihrem Mittenbereich eine optimale Ausbildung gegeben ist.

Durch das zusätzliche Vorsehen der Merkmale gemäß dem Anspruch 10 bei einer Membran gemäß der Erfindung ist der Vorteil erhalten, dass die Ausbuchtung, die zusammen mit dem Verbindungskanal einen wesentlichen Anteil an der Versteifung der Membran in ihrem Mittenbereich hat, eine optimale Ausbildung aufweist.

Die vorstehend im Zusammenhang mit einer Membran gemäß der Erfindung beschriebenen Vorteile gelten sinngemäß für einen elektroakustischen Wandler gemäß der Erfindung.

Die vorstehend angeführten Aspekte und weitere Aspekte der Erfindung gehen aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel hervor und sind anhand dieses Ausführungsbeispiels erläutert.

25

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel weiter beschrieben, auf das die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt auf teilweise schematisierte Weise in einem Querschnitt einen elektroakustischen Wandler gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, der eine Membran gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung aufweist.

Die Figur 2 zeigt in einer Schrägansicht von unten die Membran des Wandlers gemäß der Figur 1.

Die Figur 3 zeigt in einer Ansicht von unten die Membran gemäß der Figur 2.

Die Figur 4 zeigt in einer Schrägansicht von unten den zentralen Teil des
5 Mittenbereichs der Membran gemäß den Figuren 2 und 3.

In der Figur 1 ist ein elektroakustischer Wandler 1 dargestellt, der nachfolgend kurz als Wandler 1 bezeichnet ist und der als Lautsprecher ausgebildet ist. Der Wandler 1
10 weist ein aus Kunststoff bestehendes Gehäuse 2 auf, welches Gehäuse 2 oft als Korb bezeichnet wird. Das Gehäuse 2 ist mit einer ersten Abwinkelung 3 und mit einer zweiten Abwinkelung 4 versehen, welche beiden Abwinkelungen 3 und 4 ineinander übergehen. Im Bereich zwischen der ersten Abwinkelung 3 und der zweiten Abwinkelung 4 sind Löcher H vorgesehen, um das sogenannte Hinterraumvolumen mit dem akustischen Freiraum zu
15 verbinden. Mit der ersten Abwinkelung 3 ist ein in Richtung einer Wandlerachse 5 verlaufender hohlzylindrischer Gehäuseabschnitt 6 verbunden. Mit der zweiten Abwinkelung 4 ist ein plattenförmiger Gehäuseabschnitt 7 verbunden, in dem ein kreiszylindrischer Durchgang 8 vorgesehen ist.

Der Wandler 1 weist ein Magnetsystem 9 auf. Das Magnetsystem 9 besteht aus
20 einem Magneten 10 und aus einer Polplatte 11 und aus einem Topf 12, welcher Topf 12 oft als Außentopf bezeichnet wird und aus einem plattenförmigen Topfboden 13 und einer hohlzylindrischen Topfwand 14 besteht. Mit der Topfwand 14 des Topfes 12 ist das gesamte Magnetsystem 9 an der zweiten Abwinkelung 4 des Gehäuses 2 befestigt, indem zwischen der Topfwand 14 und der zweiten Abwinkelung 4 eine nicht dargestellte
25 Klebeverbindung in dem Durchgang 8 vorgesehen ist. Der Topf 12 des Magnetsystems 9 ragt mit seinem Topfboden 13 durch den Durchgang 8 in dem plattenförmigen Gehäuseabschnitt 7 hindurch, wobei zwischen dem plattenförmigen Gehäuseabschnitt 7 und dem Topf 12 eine mechanisch und akustisch dichte Verbindung durch die Klebeverbindung gebildet ist. Es sei erwähnt, dass die akustisch dichte Verbindung ebenso
30 durch einen Presssitz realisiert sein kann.

Zwischen der umfangsseitigen Begrenzungsfläche der Polplatte 11 und dem der Polplatte 11 zugewandten Endbereich 15 der hohlzylindrischen Topfwand 14 ist ein

Luftspalt 16 ausgebildet. In dem Luftspalt 16 ist eine Schwingspule 17 des Wandlers 1 zum Teil aufgenommen. Die Schwingspule 17 ist mit Hilfe des Magnetsystems 9 im wesentlichen parallel zu einer Schwingungsrichtung, die in der Figur 1 mit einem Doppelpfeil 18 angegeben ist und die parallel zu der Wandlerachse 5 verläuft, in
5 Schwingung versetzbar. Die Schwingspule 17 ist mit einer Membran 20 des Wandlers 1 verbunden, deren Ausbildung nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 4 detailliert beschrieben ist. Die Membran 20 ist mit Hilfe der Schwingspule 17 im wesentlichen parallel zu der Schwingungsrichtung 18 und somit parallel zu der Wandlerachse 5 in Schwingung versetzbar. Zu erwähnen ist, dass die Wandlerachse 5 zugleich eine
10 Membranachse 5 der Membran 20 bildet.

Die Membran 20 wird nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 4 im Detail beschrieben, aus welchen Figuren 2 bis 4 die Ausbildung der Membran 20 ersichtlich ist.

Die Membran 20 weist eine erste Membranseite 20a, die durch ihre Vorderseite gebildet ist, und eine zweite Membranseite 20b auf, die durch ihre Rückseite gebildet ist.

15 Die Membran 20, die in dem hier vorliegenden Fall aus einer Polycarbonatfolie besteht, weist einen Mittenbereich 50 und die bereits erwähnte Membranachse 5 auf. Weiters weist die Membran 20 einen kreisringförmigen Außenbereich 21 auf, mit welchem Außenbereich 21 die Membran 20 an dem Gehäuse 2 des Wandlers 1 gemäß der Figur 1 befestigt ist. Zwischen dem Mittenbereich 50 und dem Außenbereich 21 ist ein ringförmiger
20 Faltenbereich 22 vorgesehen, der in dem hier vorliegenden Fall kreisringförmig ausgebildet ist und unmittelbar an den Außenbereich 21 angrenzt.

Bei der Membran 20 ist der Mittenbereich 50 vorteilhafterweise besonders niedrig ausgebildet, womit eine vorteilhaft geringe Bauhöhe des elektroakustischen Wandlers 1, der die Membran 20 aufweist, gegeben ist. Der Mittenbereich 50 weist einen
25 kreisringförmigen Verbindungsbereich 51 mit Erhebungen auf, welcher Verbindungsbereich 51 zum Befestigen der Schwingspule 17 dient. Weiters weist der Mittenbereich 50 im Bereich der Membranachse 5 eine zentrale topfförmige Ausbuchtung 52 auf, welche Ausbuchtung 52 in diesem Fall zylinderförmig ausgebildet ist und eine kreisförmige Topfbodenwand 52a und eine hohlzylindrische Topfseitenwand 52b aufweist.
30 Die Ausbuchtung 52 ist zu der ersten Membranseite 20a hin offen. Ein Detailausschnitt des Mittenbereichs 50 mit der zentralen topfförmigen Ausbuchtung 52 ist in der Figur 4 dargestellt. Es kann erwähnt werden, dass die Ausbuchtung 52 gleichfalls eine

quaderförmige oder eine andere Ausbildung aufweisen kann, beispielsweise eine prismenförmige Ausbildung. Die Ausbuchtung 52 weist einen Verbindungskanal 53 auf, welcher Verbindungskanal 53 in die Topfbodenwand 52a mündet und hierbei zu der zweiten Membranseite 20b hin offen ist und von zwei ebenen Kanalseitenwänden 53a und 53b und einer ebenen Kanalbodenwand 53c begrenzt ist.

Im Mittenbereich 50 sind vier lange Versteifungsrinnen 54 sowie zwei weitere lange Versteifungsrinnen 55 und 56 enthalten, welche langen Versteifungsrinnen 54, 55 und 56 eine erste Gruppe von Versteifungsrinnen bilden, welche erste Gruppe von Versteifungsrinnen zu der zweiten Membranseite 20b hin offen sind und sich von einem Rand des Faltenbereichs 22 bis zu der Ausbuchtung 52 erstrecken. Die langen Versteifungsrinnen 54, 55 und 56 sind in einer Umfangsrichtung des Mittenbereiches 50 gleichmäßig um jeweils einen Winkel von 60° gegeneinander versetzt angeordnet, so dass die langen Versteifungsrinnen 55 und 56 einander diametral gegenüberliegen, wobei der dazwischenliegende Verbindungskanal 53 der Ausbuchtung 52 in die zwei langen Versteifungsrinnen 55 und 56 mündet und folglich diese zwei langen Versteifungsrinnen 55 und 56 verbindet. Weiters sind sechs kurze Versteifungsrinnen 57 enthalten, welche kurzen Versteifungsrinnen 57 eine zweite Gruppe von Versteifungsrinnen bilden. Die kurzen Versteifungsrinnen 57 sind in der Umfangsrichtung um jeweils einen Winkel von 30° gegenüber den langen Versteifungsrinnen 54, 55 und 56 versetzt angeordnet und erstrecken sich gleichfalls von dem Rand des Faltenbereichs 22 beginnend in Richtung der Ausbuchtung 52, enden jedoch vor dieser Ausbuchtung 52 mit einem halbkreisförmigen Endabschnitt. Dadurch, dass die kurzen Versteifungsrinnen 57 sich nicht gänzlich bis zu der Ausbuchtung 52 erstrecken und sich nur die Versteifungsrinnen 54, 55 und 56 bis zur Ausbuchtung 52 erstrecken, ist erreicht, dass eine vorteilhafte Versteifung des Mittenbereichs 50 gegeben ist und die Ausbuchtung 52 relativ klein ausgebildet sein kann. Dies wirkt sich insbesondere günstig beim Erzeugen und Abgeben von im Hörbereich liegenden mittleren bis hohen Schallfrequenzen des Wandlers 1 aus, wobei Frequenzen bis ca. 10 kHz erzeugt und abgegeben werden können, ohne dass dabei eine nachteilige Abkopplung des Mittenbereiches 50 auftritt.

Wie aus den Figuren 2 bis 4 ersichtlich ist, verlaufen alle Versteifungsrinnen 54, 55, 56 und 57 linear und weisen alle Versteifungsrinnen 54, 55, 56 und 57 einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf und sind hierbei je durch zwei Ebene beinahe

- parallel zueinander verlaufende Rinnenseitenwände 58 und 59 und eine ebene Rinnenbodenwand 60 begrenzt. Aufgrund der Herstellung der Membran 20 durch einen Tiefziehprozess schließen die Rinnenseitenwände 58 und 59 bedingt durch eine erforderliche Aushebeschräge einen Winkel von maximal 5° miteinander ein. Der
- 5 Verbindungskanal 53 weist einen gegenüber dem in die langen Versteifungsrinnen 55 und 56 mündenden U-förmigen Querschnitt kleineren U-förmigen Querschnitt auf, der in diesem Fall um die Hälfte kleiner ausgebildet ist. Es sei erwähnt, dass der Querschnitt des Verbindungskanals 53 um einen anderen Faktor kleiner ausgebildet sein kann, beispielsweise um ein Drittel oder ein Viertel. Es kann weiters erwähnt werden, dass der
- 10 Verbindungskanal 53 den gleichen Querschnitt wie die langen Versteifungsrinnen 55 und 56 aufweisen kann und somit mit seinen Begrenzungswänden fluchtend in die Begrenzungswände der langen Versteifungsrinnen 55 und 56 übergehen kann. Bei diesen Ausführungsformen ist mit einer etwas weniger guten Versteifung des Mittenbereiches 50 bzw. dem Bereich der zentralen topfförmigen Ausbuchtung 52 zu rechnen. Eine
- 15 Ausbildung ohne Verbindungskanal in der Ausbuchtung 52 ist auch möglich, wobei aber dann mit einer weniger guten Versteifung im Bereich der Ausbuchtung 52 vorlieb genommen werden muss.

- Es kann erwähnt werden, dass alle Versteifungsrinnen parallel zu radialen Richtungen verlaufen können, wo sie dann gegenüber den vorstehend offenbarten
- 20 Versteifungsrinnen 54, 55, 56 und 57 seitlich versetzt angeordnet sind.

Weiters kann erwähnt werden, dass eine andere Anzahl an Versteifungsrinnen enthalten sein kann, beispielsweise doppelt so viele oder nur halb so viele Versteifungsrinnen, welche Versteifungsrinnen in Umfangsrichtung wiederum gleichmäßig verteilt angeordnet sein können oder ungleichmäßig verteilt sein können.

- 25 Weiters kann erwähnt sein, dass die Ausbuchtung 52 zu der zweiten Membranseite 20b hin offen sein kann und alle Versteifungsrinnen 54, 55, 56 und 57 zu der ersten Membranseite 20a hin offen sein können.

- Des weiteren kann erwähnt werden, dass die Ausbuchtung 52 zwei sich kreuzende Verbindungskanäle 53 aufweisen kann, welche Verbindungskanäle 53 eine
- 30 gleiche oder eine unterschiedliche Form aufweisen können.

Es sei weiters erwähnt, dass der Verbindungskanal 53 zusätzlich eine Versteifungsrinne in der Kanalbodenwand 53c aufweisen kann.

Abschließend sei noch erwähnt, dass mit dem Topfboden 13 des Wandlers 1 ein Distanzstück 19 aus Schaumstoff verbunden ist, das bei in ein Gerät (Mobiltelefon) eingebautem Wandler 1 sich an einem Geräteteil des Gerätes zwecks Dämpfung abstützt.

Patentansprüche:

1. Membran für einen elektroakustischen Wandler, welche Membran bezüglich einer Membranachse schwingungsfähig ausgebildet ist und die eine erste Membranseite und eine zweite Membranseite aufweist und die einen Mittenbereich aufweist,
5 wobei im Bereich der Membranachse eine zentrale topfförmige Ausbuchtung vorhanden ist, die mit einer Topfbodenwand begrenzt ist und die zu der ersten Membranseite hin offen ist, und
wobei die Membran in ihrem Mittenbereich Versteifungsrinnen aufweist, die sich im
10 wesentlichen parallel zu radialen Richtungen erstrecken, und
wobei von den Versteifungsrinnen zumindest zwei Versteifungsrinnen sich bis zu der Ausbuchtung erstrecken.
2. Membran nach Anspruch 1,
wobei alle Versteifungsrinnen zu der zweiten Membranseite hin offen sind.
- 15 3. Membran nach Anspruch 1,
wobei die Ausbuchtung einen Verbindungskanal aufweist, welcher Verbindungskanal zu der zweiten Membranseite hin offen ist und in die zwei bis zu der Ausbuchtung sich erstreckenden Versteifungsrinnen mündet.
4. Membran nach Anspruch 1,
20 wobei die Versteifungsrinnen in Umfangsrichtung gleichmäßig winkelfersetzt angeordnet sind.
5. Membran nach Anspruch 1,
wobei die Versteifungsrinnen aus mindestens zwei Gruppen von Versteifungsrinnen bestehen und wobei die Versteifungsrinnen einer ersten Gruppe sich bis zu der
25 Ausbuchtung erstrecken und die Versteifungsrinnen einer zweiten Gruppe vor der Ausbuchtung enden.
6. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei die Versteifungsrinnen mit ihren von der Ausbuchtung abgewandten Enden bis zu einem ringförmigen Zwischenabschnitt der Membran reichen.
- 30 7. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei die Versteifungsrinnen linear verlaufen.
8. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei die Versteifungsrinnen im wesentlichen zueinander parallele Rinnenseitenwände aufweisen.

9. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei die Versteifungsrinnen einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisen.

5

10. Membran nach Anspruch 1,

wobei der Verbindungskanal einen gegenüber dem Querschnitt der Versteifungsrinnen kleineren Querschnitt aufweist.

11. Elektroakustischen Wandler mit einer Membran,

wobei der Wandler mit einer Membran gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 versehen ist.

Zusammenfassung:

Elektroakustischer Wandler mit einer Membran mit einem Mittenbereich mit
Versteifungsrinnen

5

Eine Membran (20) weist eine Membranachse (5) und einen Mittenbereich (50) auf, wobei um die Membranachse (5) eine zentrale topfförmige Ausbuchtung (52) vorgesehen ist, welche Ausbuchtung (52) vorzugsweise einen Verbindungskanal (53) aufweist, und wobei der Mittenbereich (50) Gruppen von Versteifungsrinnen (54, 55, 56, 57) aufweist, die sich parallel zu radialen Richtungen erstrecken und von denen eine erste Gruppe mit langen Versteifungsrinnen (54, 55, 56) sich bis zu der Ausbuchtung (52) erstreckt, wobei in zwei von den langen Versteifungsrinnen (55, 56) der Verbindungskanal (53) mündet und folglich diese zwei langen Versteifungsrinnen (55, 56) miteinander verbindet.

15

(Figur 2)

2/2

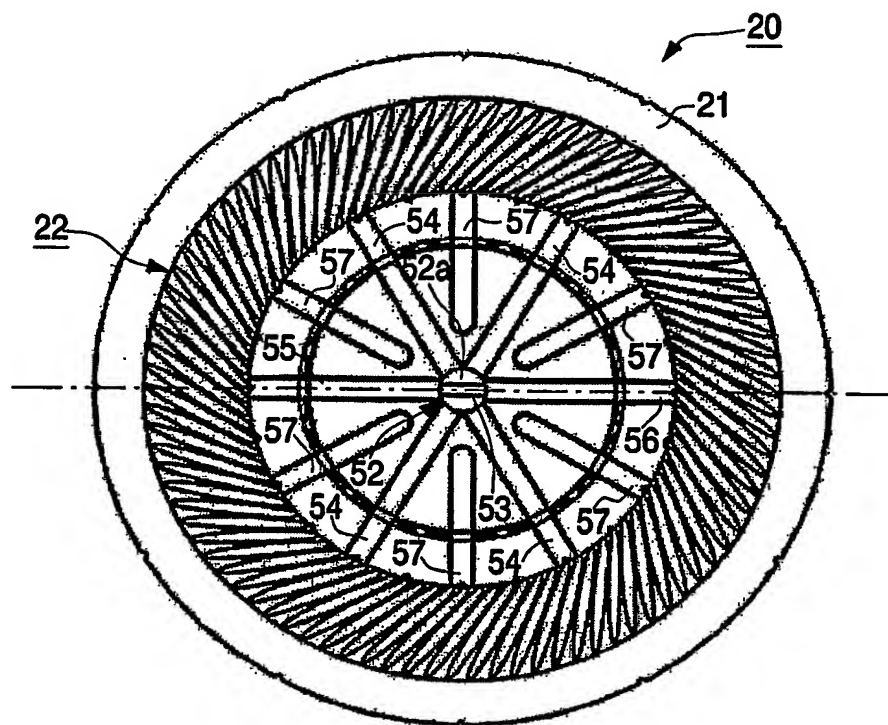


Fig.3

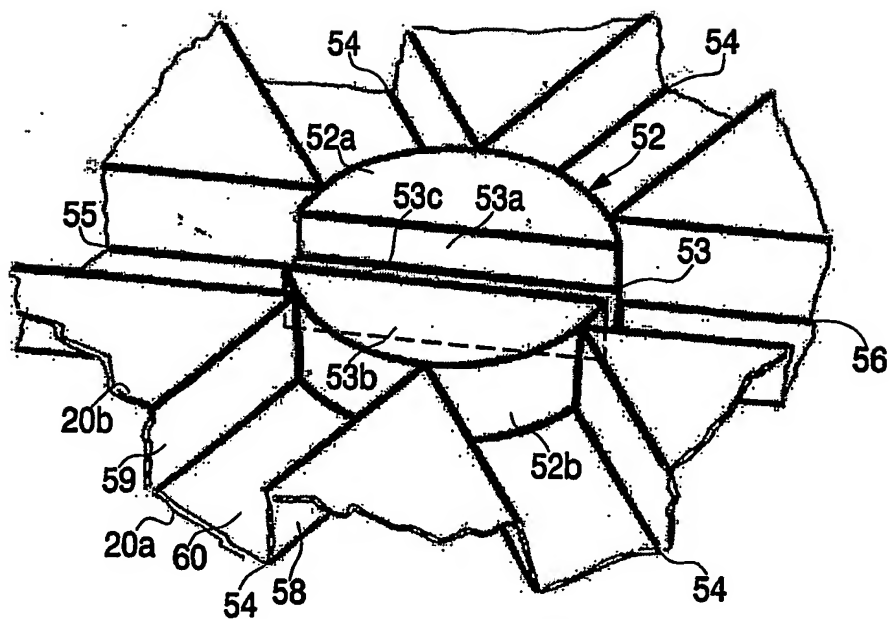


Fig.4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.